

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-169906

(43)Date of publication of application : 20.06.2000

(51)Int.Cl. C21B 13/08  
 C22B 1/16  
 C22B 1/20  
 C22B 1/216  
 F27D 17/00

(21)Application number : 10-346151

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 04.12.1998

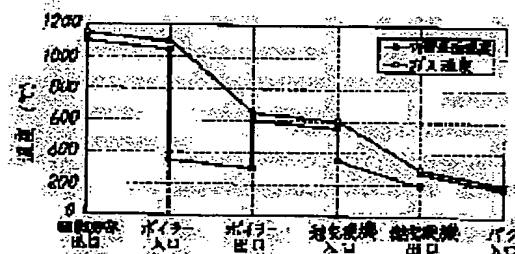
(72)Inventor : ODA HIROSHI  
 IBARAKI TETSUJI  
 HIROMATSU TAKASHI  
 IKEDA YOSHIMASA

# (54) TREATMENT OF EXHAUST GAS IN ROTARY FURNACE HEARTH TYPE REDUCTION FURNACE AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method with which the stickiness to a system device and the deterioration caused by corrosion are prevented in the treatment of exhaust gas and the sensible heat in the exhaust gas can efficiently be recovered.

**SOLUTION:** In an exhaust gas treating device in a rotary furnace, when a reduced pellet is produced by executing the reducing treatment to the pellet granulating raw material containing carbonaceous material and oxidized metal in a rotary furnace hearth type sintering reduction furnace, as a first stage in the treatment flowing course of the exhaust gas generated from the rotary furnace hearth, a cooling device so that the surface of cooling piping for flowing coolant becomes the m.p. or lower of the low m.p. compound in the exhaust gas, is disposed.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-169906

(P2000-169906A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テーマコード* (参考)
C 2 1 B 13/08		C 2 1 B 13/08	4 K 0 0 1
C 2 2 B 1/16	1 0 1	C 2 2 B 1/16	1 0 1 4 K 0 1 2
1/20		1/20	M 4 K 0 5 6
1/216		1/216	
F 2 7 D 17/00	1 0 4	F 2 7 D 17/00	1 0 4 G

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-346151

(22) 出願日 平成10年12月4日 (1998.12.4)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 織田 博史

千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式  
会社君津製鐵所内

(72) 発明者 茨城 哲治

千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式  
会社君津製鐵所内

(74) 代理人 100074790

弁理士 椎名 強

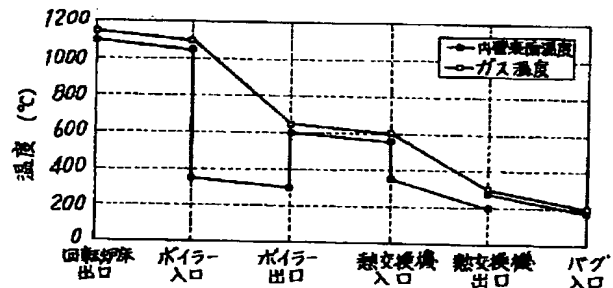
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転炉床式還元炉の排ガス処理方法及び装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 排ガスの処理にあたり、系統設備への固着や腐食劣化を防止し、かつ排ガス顕熱を有効に回収し得る方法。

【解決手段】 回転炉床式焼成還元炉内にて、炭材及び酸化金属を含有する原料を造粒したペレットを還元処理して還元ペレットを製造するにあたり、回転炉床から発生する排ガスの処理流路の第1段階として、冷媒を流した冷却配管表面が該排ガス中の低融点化合物の融点以下となるような冷却設備を設置した、回転炉床の排ガス処理装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転炉床式焼成還元炉内にて、炭材及び酸化金属を含有する原料を造粒したペレットを還元処理して還元ペレットを製造するにあたり、回転炉床から発生する排ガスの処理流路の第1段階として、冷媒を流した冷却配管表面が該排ガス中の低融点化合物の融点以下となるような冷却設備を設置したことを特徴とする回転炉床の排ガス処理装置。

【請求項2】 回転炉床式焼成還元炉内にて、炭材及び酸化金属を含有する原料を造粒したペレットを還元処理して還元ペレットを製造するにあたり、回転炉床から発生する排ガスの処理流路の第1段階として、冷媒を流した冷却配管表面が該排ガス中の低融点化合物の融点以下となるようにすることを特徴とする回転炉床の排ガス処理方法。

【請求項3】 原料として金属精錬工程より発生するダストを使用することを特徴とする請求項2に記載の回転炉床の排ガス処理方法。

【請求項4】 金属精錬工程として鉄鋼製造工程より発生するダストを使用することを特徴とする請求項3の回転炉床の排ガス処理方法。

【請求項5】 冷却配管表面温度を400℃以下とすることを特徴とする請求項2又は3又は4に記載の回転炉床の排ガス処理方法。

【請求項6】 冷却配管内を流す冷媒として水を用いることを特徴とする請求項2又は3又は4に記載の回転炉床の排ガス処理方法。

【請求項7】 冷却設備としてボイラー設備を用いることを特徴とする請求項1に記載の回転炉床の排ガス処理装置。

【請求項8】 冷却配管に固化付着した低融点物質を分離するための、スートブロー及び／又は、ハンマリング機構を設置することを特徴とする請求項1又は請求項8に記載の回転炉床の排ガス処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、酸化鉄分と炭素源を含む製鉄所内発生ダストを混合造粒したペレットを回転炉床式焼成還元炉（以下、回転炉床と称す）にて還元する際に発生する排ガスの処理方法及び装置に関し、さらに詳しくは、排ガスの顕熱を有効に回収する上での排ガス中に含まれる塩化物等の低融点物質の効率的な処理技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 還元鉄の製造プロセスとしては、水素ガスによるペレットの直接還元法、流動層によるガス還元法、等があるが、安価な石炭エネルギーをベースとする回転炉床法、キルン法、その他を用いる還元鉄ペレットの製造方法は、還元鉄の安価な製造方法として有効な技術である。このうち例えば特開平6-238207号公

報に示される、回転炉床法での還元鉄ペレットの製造方法は、生産性、製品歩留まりが高い等の特徴を有し、特に有効な技術である。回転炉床法は、その特徴を活かし、鉄鉱石と石炭を用いた直接還元鉄の製造や、特殊鋼の電気炉ダストの還元を用いられ、製品の還元ペレットは主として電気炉用の鉄原料として用いられている。さらに、回転炉床内における還元反応を効果的に応用するものとして、原料中に含まれる亜鉛の還元揮発除去による脱亜鉛プロセスへの適用が示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 回転炉床内の高温場での還元反応においては、原料中の亜鉛や鉛は金属蒸気となって揮発し排ガスとして炉外への排出系に導入される。これと同時に、ナトリウムやカリウム等のアルカリ金属や塩素等は揮発し易く、同様に排ガス中に含まれる。該排ガスは高温の回転炉床から排出されるため、回転炉床から排出される時点で1000℃以上の高温を有しており、エネルギーの有効活用の観点からその廃熱回収を行うことは当然実施すべきものである。従来技術においては、排ガスの顕熱回収の方法として、回転炉床本体に取り付けられた燃焼バーナーへの供給燃料や空気の温度上昇を目的とした熱交換器の供給熱源として活用することが一般的であった。

【0004】 しかしながら、当該排ガスは前述の通り亜鉛やアルカリ金属、塩素等を含んでおり、これらの化合物による、熱交換器等を含む排ガス処理系の配管への固着閉塞や設備の早期腐食劣化等の問題が生じていた。従って、このような排ガスの処理にあたり、系統設備への固着や腐食劣化を防止し、かつ排ガス顕熱を有効に回収し得る方法が望まれていた。

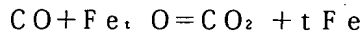
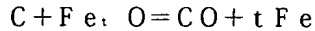
## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、回転炉床式焼成還元炉内にて、炭材及び酸化金属を含有する原料を造粒したペレットを還元処理して還元ペレットを製造するにあたり、回転炉床から発生する排ガスの処理流路の第1段階として、冷媒を流した冷却配管表面が該排ガス中の低融点化合物の融点以下となるような冷却設備を設置することにより低融点物質を冷却配管部にて固化分離すること、及び原料として金属精錬工程より発生するダストを使用すること、及び金属精錬工程として鉄鋼製造工程より発生するダストを使用すること、及び該冷却配管表面温度を400℃以下とすること、及び冷却配管内を流す冷媒として水を用いること、及び冷却設備としてボイラー設備を用いること、及び冷却配管に固化付着した低融点物質を分離するための、スートブロー及び／又は、ハンマリング機構を設置することを特徴とする回転炉床の排ガス処理方法及び装置である。即ち本発明においては、排ガスの処理にあたり、系統設備へのアルカリ金属塩を主体とした低温溶融物の固着や、これによる系統設備の腐食劣化を防止し、かつ排ガス顕熱を有効に回

収し得る技術を提供するものである。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】回転炉床法においては、石炭、コークス、その他の炭素源及び粉鉱石、金属精錬工程で発生するダスト、その他の酸化鉄等を主体とした混合原料に、場合によりベントナイト等のバインダーを添加したものを造粒機にて造粒したペレット（以下、生ペレットと称す）を、回転炉床内にて加熱して、生ペレット内にて、



の反応により、金属鉄を生じる。1000℃程度からこの反応が始まるが、1200℃以上では、反応が特に活発になり、回転炉床の生産性が向上するため、一般的には1200℃以上の反応温度で作業を行っている。

【0007】本発明者らは、図1に示す回転炉床の実験炉において、種々の実験を行い、排ガスの最適処理方法を研究した結果、排ガスが高温状態の時点において所定温度以下の冷却条件による処理を行うことにより、所期の目的にあった排ガス顕熱を有効に回収し得る排ガスの処理方法及び設備を見出した。図1において、1は発熱体であり、アルミナ管2の炉床に置かれたアルミナポート3の上にペレット4を置いて上下方向から焼成する。アルミナ管の端部は栓でふさがれており、栓の中央を貫通して窒素等の雰囲気ガスを吹き込むガス管5が差し込まれている。6は熱電対であり、レコーダー7を介して装置内の温度を所定の温度に保っている。8は反応排ガスの排出管であり、その先に排ガス冷却収集装置9及びトラップ10が接続されている。排ガス冷却装置9には冷却配管11が備えられ、所定の冷媒を流すことが可能となっている。また12は冷却配管表面に設置された熱電対、13は熱電対12にて測定される冷却配管表面温度を記録するレコーダーである。

【0008】本発明者らは、製鉄工程で発生するダストを原料として造粒したペレットを使用して、当該装置にて還元反応実験を行い、冷媒として水及び空気を用いた排ガス冷却収集装置にて、発生する反応排ガス中の化合物を回収、分析した。本発明者らは、まず排ガス冷却収集装置9の冷却配管11に水を冷媒として流し、還元反応実験を行い、冷却配管表面に析出付着した物質を回収した。回収された物質の分析結果を表1に示す通り、冷却配管の表面には、アルカリ金属塩及び酸化亜鉛を主成分とした物質が析出していることを確認した。この条件での冷却配管表面温度は200℃であった。

【0009】次に本発明者らは、冷却配管に流す冷媒として空気を用いた場合の、冷却配管表面に析出付着した物質の回収調査を行った。この場合の付着物の分析結果でも、水を冷媒とした場合と同様主体はアルカリ金属塩であった。さらにこの場合、付着物は配管表面に溶着したようにこびり付いており、冷媒に水を使用した条件で

回収した付着物が非常に剥離し易かったのに比べ、付着物の剥離が大変困難であった。この条件での冷却配管表面温度は600℃であった。さらに本発明者らは、これらの付着物の融点を測定した。この結果、付着物の融点は400℃から500℃の間で、複合的に存在することを確認した。当該付着物の分析結果で確認したそれぞれの化合物の単独の融点は表2に示す通り、今回実測した付着物の融点に比べ高く、当該付着物は当該化合物の複合体を形成して融点が降下したものであることを見出した。

【0010】このことから、本発明者らは、冷却配管に流す冷媒として空気を用いた場合、冷却配管表面温度が600℃と当該複合体の融点よりも高いため、冷却配管表面にて当該複合体が熔融状態で析出付着した事をつきとめた。一方、冷却配管に流す冷媒として水を用い、冷却配管表面温度を200℃とした条件においては、冷却配管表面にて当該複合体が一気に融点以下まで冷却されて固体状態で析出したことにより、剥離性も良く、スートブローやハンマリング装置等の付着物除去装置にて容易に除去できることをつきとめた。

【0011】さらに本発明者らは、冷却配管に流す冷媒として空気を用い、空気量を増加させて冷却配管表面の温度と付着状況の変化を調査することにより、冷却収集装置での排ガス処理の適性範囲を詳細に検討した。この結果、冷却配管表面温度が400℃以下になると、冷却配管表面に付着する物質が常に剥離し易い状態で析出することを見出した。

【0012】以上より、回転炉床式焼成還元炉内にて、炭灰及び酸化金属を含有する原料を造粒したペレットを還元処理して還元ペレットを製造するにあたり、回転炉床から発生する排ガスの処理流路の第1段階として、冷媒を流した冷却配管表面が該排ガス中の低融点化合物の融点以下、望ましくは400℃以下となるような冷却設備を設置することにより低融点物質が冷却配管部にて容易に固化析出され、スートブローやハンマリング装置等にて容易に分離除去でき、他の系統設備への低温溶融物の半溶融状態での固着や、これによる系統設備の腐食劣化を防止し、かつ排ガス顕熱を有効に回収できることを、本発明者らは見出した。

#### 【0013】

【実施例】本発明で得られた回転炉床の排ガス処理条件に従って、図2に示す設備構成、すなわち回転炉床14、廃熱回収ボイラー15、熱交換器16、バグフィルター17、吸込みファン18、煙突19からなる設備により、図3に示す操業条件にて排ガスの処理を適正に行った結果、第1段の廃熱ボイラー冷却設備にてアルカリ金属塩を主体とした低温溶融物を容易に分離でき、系統設備の腐食劣化を防止し、排ガス顕熱を有効に回収することができた。このときの水を冷媒とした実験での冷却配管表面析出物質の分析結果を表1に、冷却配管表面主

要析出物質中の化合物単独の融点を表2に示す。

【0014】

\* 【表1】

\*  
表 1

成 分	KC l	NaC l	ZnO	ZnCl <sub>2</sub>
割合 (%)	10.0	15.8	44.9	5.2

【0015】

※ ※ 【表2】  
表 2

化合物	KC l	NaC l	ZnO	ZnCl <sub>2</sub>
融点 (°C)	776	801	1970	318

【0016】

【発明の効果】本発明の回転炉床の排ガス処理方法及び装置により、炭材及び酸化金属を含有する原料を造粒したペレットを還元処理して還元ペレットを製造するにあたり、回転炉床から発生する排ガスの処理流路の第1段階として、冷媒を流した冷却配管表面が該排ガス中の低融点化合物の融点以下となるような冷却設備を設置することにより低融点物質を冷却配管部にて容易に固化分離でき、系統設備への固着や腐食劣化を防止し、かつ排ガス顕熱を有効に回収するという目的にかなった回転炉床から発生する排ガスの経済的な処理方法及び設備を提供可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実験に用いた電気炉焼成還元装置及び排ガス処理装置の概略図。

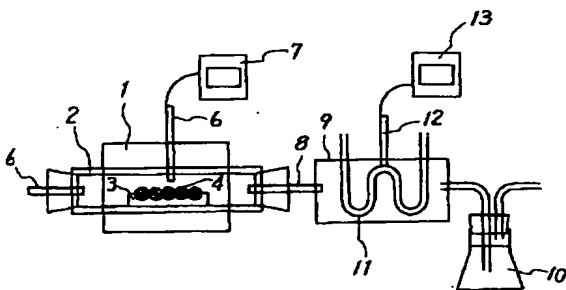
【図2】本発明による回転炉床の排ガス処理実施例の設備構成のブロック図。

【図3】本発明による回転炉床の排ガス処理実施例の排ガス及び系統設備内壁表面温度推移を示した図である。

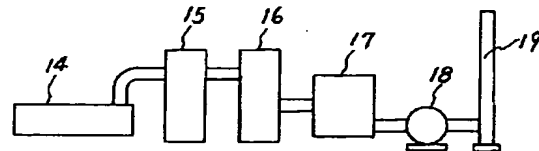
【符号の説明】

- ★ 1 発熱体
- 2 アルミナ管
- 3 アルミナボート
- 4 ペレット
- 5 雰囲気ガス導入管
- 6 熱電対
- 7 レコーダー
- 8 反応排ガスの排出管
- 9 排ガス冷却収集装置
- 10 トラップ
- 11 冷却配管
- 12 熱電対
- 13 レコーダー
- 14 回転炉床
- 15 廃熱回収ボイラー
- 16 熱交換器
- 17 バグフィルター
- 18 吸込みファン
- 19 煙突

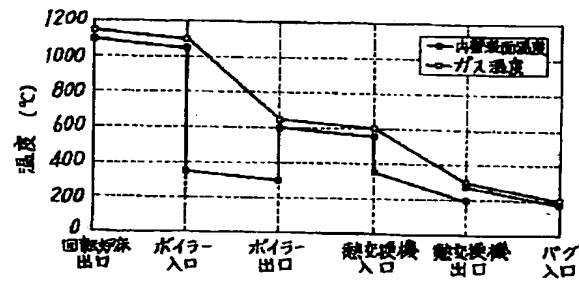
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 廣松 隆  
千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式  
会社君津製鐵所内

(72)発明者 池田 善正  
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式  
会社技術開発本部内  
Fターム(参考) 4K001 AA10 BA14 CA23 GA07 GB10  
4K012 DD03 DD10  
4K056 AA12 CA02 DA02 DA13 DA22  
DB13 DB22 DB26